

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-092510

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl. H01Q 9/40
H01Q 1/24
H01Q 1/36
H01Q 13/08

(21)Application number : 2001-283597

(71)Applicant : SHARP CORP
NAKANO HISAMATSU

(22)Date of filing : 18.09.2001

(72)Inventor : UMEHARA NAOKO
NAKANO HISAMATSU

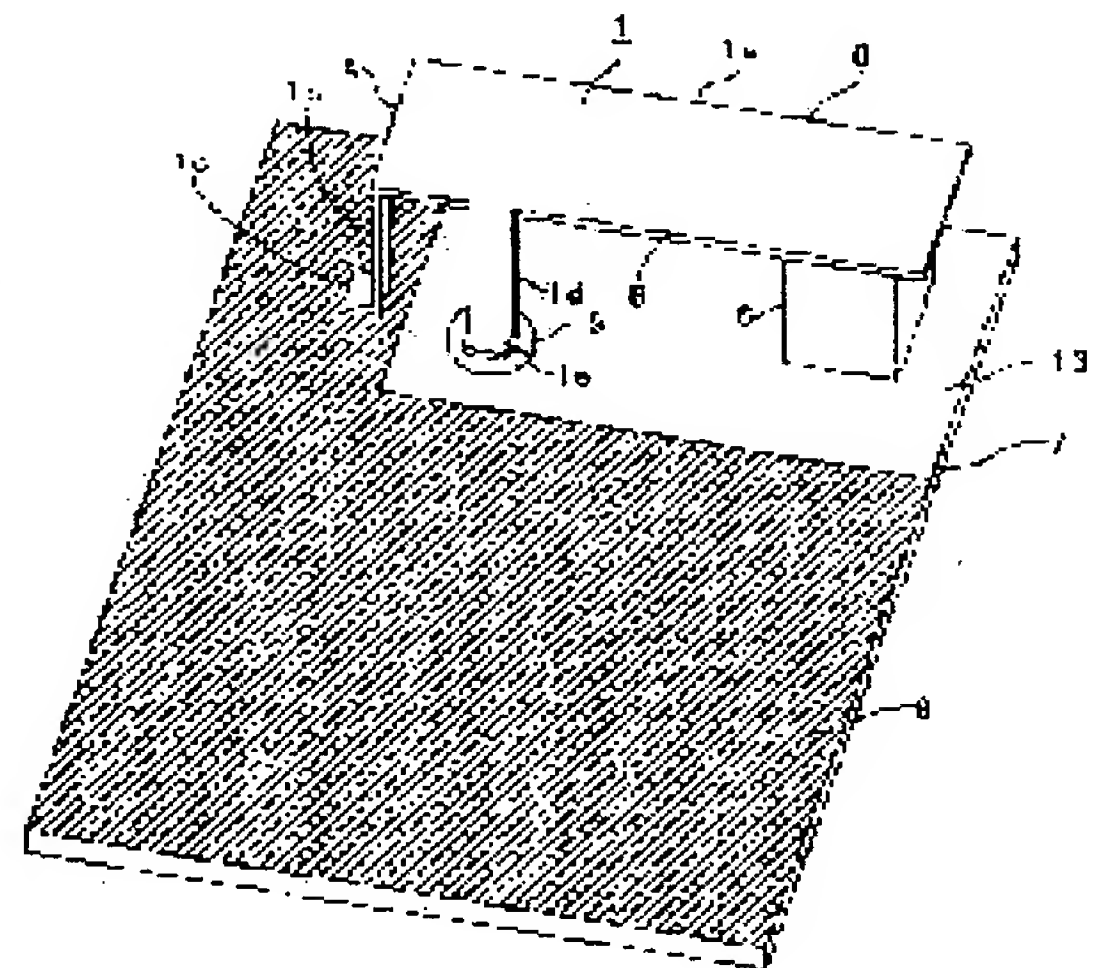
(54) PLATE-SHAPED INVERTED F TYPE ANTENNA AND RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plate-shaped inverted F type antenna, which has a fixed gain in every direction and reduces eccentricity in directivity, and radio communication equipment provided with this plate-shaped inverted F type antenna.

SOLUTION: The form of a ground pattern 8 is made into form except for an area 13 corresponding to the install position of a plate-shaped inverted F type antenna 1.

Therefore, the isotropy of gain can be improved by controlling a directivity pattern to be close to non-directivity differentially from the directivity pattern of an ordinary inverted F type antenna.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-92510

(P2003-92510A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int. Cl.	識別記号	F1	特許庁 (参考)
H01Q	9/40	H01Q	9/40
	1/24		1/24
	1/38		1/38
	13/06		13/06

審査請求 未請求 請求項の数18 図1 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-283597 (P2001-283597)

(22) 出願日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(71) 出願人 000213387
中野 久松
東京都小平市上水南町4-6-7-101
(72) 発明者 梅原 尚子
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(74) 代理人 100085501
弁護士 佐野 幹夫

最終頁に続く

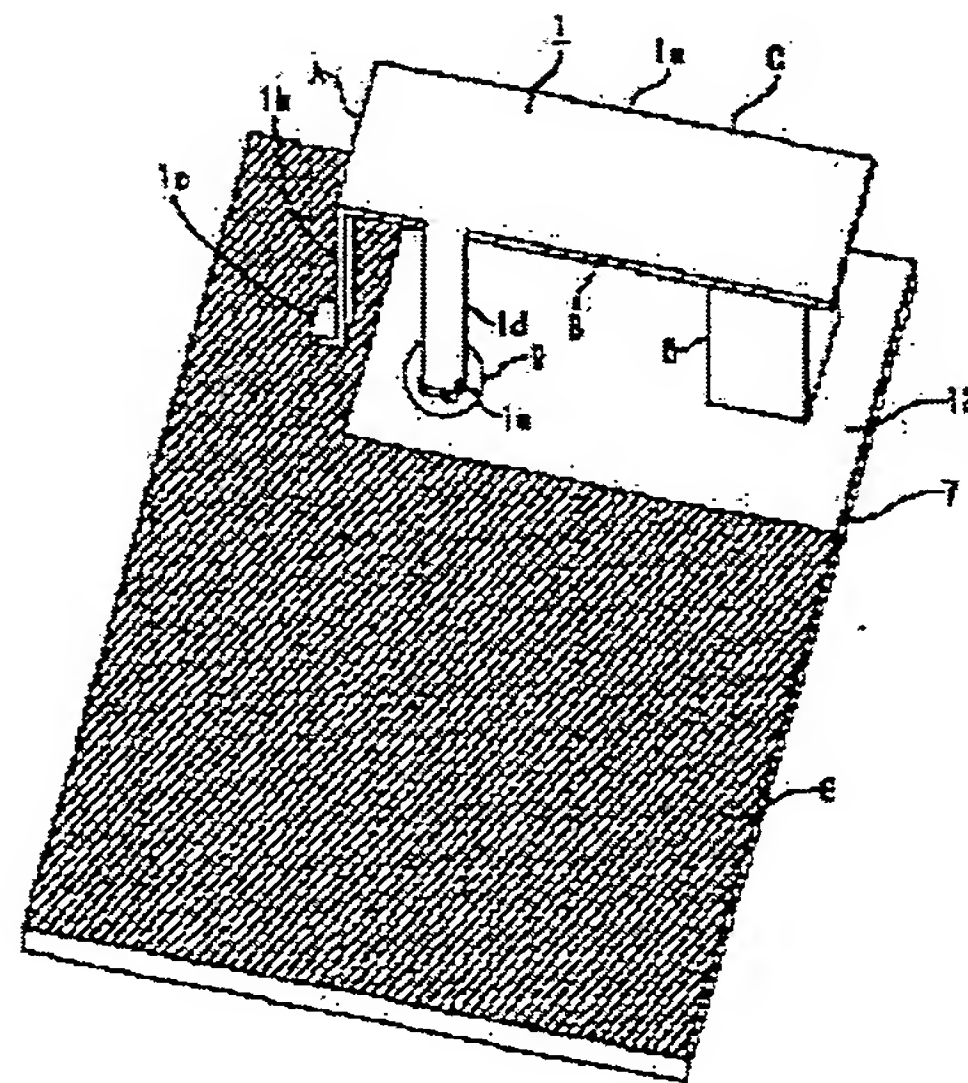
(54) 【発明の名称】 板状送Fアンテナ及び無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、あらゆる方向に一定の利得を有し、その指向性に偏りの少ない板状送Fアンテナ及びこの板状送Fアンテナを備えた無線通信装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 グラウンドパターン8の形状を、板状送Fアンテナ1の設置位置に当たる領域13を除いた形状とする。

ることによって、通常の送Fアンテナの指向性パターンと異なり、無指向性に近くなるように指向性パターンを調整して、利得の等方向性を高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント基板に対向して設けられた長手導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられたグラウンドパターンと電気的に接続される接地用導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられた給電点と電気的に接続される給電用導体部とを備えた板状送Fアンテナにおいて、

前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記グラウンドパターンを備えた前記プリント基板に設置されることを特徴とする板状送Fアンテナ。

【請求項 2】 前記長手導体部が、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に近づくように、任意の位置から折り曲げた形状とされることを特徴とする請求項 1 に記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 3】 前記長手導体部が、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に接触するように、任意の位置から折り曲げた形状とされることを特徴とする請求項 2 に記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 4】 前記長手導体部が、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が細くなるような形状とされることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 5】 前記長手導体部の周囲の一部に切り込みが設けられたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 6】 前記長手導体部の任意の位置に、切り抜かれた窓部が設けられたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 7】 前記接地用導体部の幅が、前記長手導体部における前記接地用導体部が設けられた側面の幅と、同じか又はほぼ同じであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 8】 前記接地用導体部及び前記給電用導体部それぞれが、前記プリント基板に実装される実装用導体部を備え、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅が広がっていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 9】 前記接地用導体部及び前記給電用導体部それぞれが、前記プリント基板に実装される実装用導体部を備え、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅が狭くなっていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 10】 前記プリント基板が、前記グラウンドパターンと電気的に接続される第 1 スルーホールと、前記

給電点と電気的に接続される第 2 スルーホールと、を備え、

前記接地用導体部が、前記第 1 スルーホールに挿入されて前記グラウンドパターンと電気的に接続する挿入用導体部を備えるとともに

前記給電用導体部が、前記第 2 スルーホールに挿入されて前記給電点と電気的に接続する挿入用導体部を備えることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 11】 前記プリント基板が、複数のグラウンドパターンを有するとき、前記グラウンドパターンそれぞれの前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされるとき、その形状が異なることを特徴とする請求項 1 ～請求項 10 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 12】 前記グラウンドパターンと同様、前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記プリント基板に設置されることを特徴とする請求項 1 ～請求項 11 のいずれかに記載の板状送Fアンテナ。

【請求項 13】 外部への通信信号の送信又は外部からの通信信号の受信の少なくともいずれか一方を行うアンテナを有する無線通信装置において、

前記アンテナを、請求項 1 ～請求項 12 のいずれかに記載の板状送Fアンテナとすることを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話機や PDA (Personal Digital Assistants) などの携帯端末装置又は通信機能を有する PC (Personal Computer) カードや CF (Compact Flash) カードに備えられた無線通信用のアンテナに関するもので、特に、板状送Fアンテナに関する。更に、この板状送Fアンテナを搭載した無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、携帯電話機などの無線通信装置において、機器を小型化するために、各種機能動作を行うための回路が実装されたプリント基板上にアンテナが設けられる。このようにプリント基板上に設けられたアンテナに、その占有体積が小さくなる板状送Fアンテナが用いられる。この板状送Fアンテナとしては、代表例として、図 17 のような形状のものが用いられる。

【0003】 図 17 に示すように、表面にグラウンドパターン 8h が設けられたプリント基板 7 上に、長手導体部 1a を有する板状送Fアンテナ 1 が設けられる。この板状送Fアンテナ 1 は、金属板を適切な形状に切り抜くとともに折り曲げることによって形成され、グラウンドパターン 8h に接続された実装用導体部 1c を有する接地用導体部 1b、及び、給電点 9 に接続された実装用導体部

1 eを有する給電用導体部1 dが設けられる。このように、接地用導体部1 b及び給電用導体部1 dが、プリント基板7に対して平行に配置されている長手導体部1 eに対して垂直になるように設けられることにより、逆F形状を構成している。

【0004】更に、このように設けられた板状逆Fアンテナ1とプリント基板7の間には、板状逆Fアンテナ1を安定させるとともに、板状逆Fアンテナ1とプリント基板7の間のギャップを規定するための非金属のスペーサ6が挿入される。このスペーサ6は、板状逆Fアンテナ1の長手導体部1 eとプリント基板7の間に挿入され、接地用導体部1 b及び給電用導体部1 dより離れた位置に設置される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】多くのアンテナには、主となる偏波面があり、この偏波面と直交する偏波の利得（尚、本明細書における利得とは、単一方向への利得ではなく、あらゆる方向への平均利得について意味するものである）は落ちる。例えば、図18のようなダイポールアンテナの場合、その指向性パターンが図19のようになり、実線で示す垂直偏波の利得が主となり、点線で示す水平偏波の利得が小さいことがわかる。即ち、完全な球状のダイポールアンテナは理論的には水平偏波の利得を持たない。又、図20のような無限大のグラウンドを持つモノポールアンテナの場合、グラウンドより上の部分にのみ放射パターンを有し、グラウンドより下への指向性パターンがない。尚、プリント基板7と平行な方向を水平とする。

【0006】図17に示す板状逆Fアンテナ1については、図20のモノポールアンテナに近い指向性パターンを有し、プリント基板7の設置された側と逆側への利得、及び、プリント基板7に対して平行な方向となる水平偏波の利得が小さい。そのため、図17のような板状逆Fアンテナ1の場合、プリント基板7に平行な水平方向の放射が比較的弱い。よって、このような板状逆Fアンテナ1を搭載する無線通信機器は、その使用状態が決まっているものであれば、その使用状態に適応するような方向に利得を持つ向きとなるように、板状逆Fアンテナ1を設ければよい。

【0007】しかしながら、アンテナが無線通信機能を有するCFカードに設けられ、このCFカードがPDAに挿入されて使用される場合や、アンテナが無線通信機能を有するPDAに設けられ、このPDAが使用される場合、PDAが、図21に示すように、袋や箱にして使用されることもあれば、又、机上においた状態で使用されることもある。尚、図21において、150がPDAを、151が基地局を示す。このようなCFカード又はPDAに設けられるアンテナは、垂直方向及び水平方向の両方向に対して偏波を送受信することができるとともに、その指向性パターンが一定の方向に偏るものでな

く、あらゆる方向に対して一定である球状となることが理想的である。

【0008】そこで、水平方向の偏波面を主として有するアンテナと、垂直方向の偏波面を主として有するアンテナとの2つのアンテナを設け、常に通信状態の良いアンテナを選んで使用するダイバーシティ機能を持たせることが考えられる。しかしながら、CFカードのように小型化が求められる場合、そのアンテナの小型化や簡素化が求められるため、2つのアンテナを用いるダイバーシティ機能は適当ではない。

【0009】このような問題を鑑みて、本発明は、あらゆる方向に一定の利得を有し、その指向性に偏りの少ない板状逆Fアンテナ及びこの板状逆Fアンテナを備えた無線通信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の板状逆Fアンテナは、プリント基板に対向して設けられた長手導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられたグラウンドパターンと電気的に接続される接地用導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられた給電点と電気的に接続される給電用導体部とを備えた板状逆Fアンテナにおいて、前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記グラウンドパターンを備えた前記プリント基板に設置されることを特徴とする。

【0011】プリント基板に設けられたグラウンドパターンにおいて、板状逆Fアンテナが設置される領域の一部に相当する部分を除くことによって、このようなプリント基板に板状逆Fアンテナを設置したときに、その指向性パターンを調整して、利得の等方向性を高めることができる。

【0012】このように構成されるとき、前記長手導体部を、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に近づくように、任意の位置から折り曲げた形状とすることによって、板状逆Fアンテナの占有体積を小さくすることができる。又、前記長手導体部を、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に接触するように、任意の位置から折り曲げた形状とすることによって、板状逆Fアンテナを安定して設置することができ、板状逆Fアンテナを安定させて設置するためのスペーサを除くことができる。

【0013】又、前記長手導体部を前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が細くなるような形状としたり、前記長手導体部の周囲の一部に切り込みを設けたり、前記長手導体部の任意の位置に切り抜かれた窓部を設けることによって、前記プリント基板を覆うキャビに対して最適な形状とすることができる。

【0014】前記接地用導体部の幅を、前記長手導体部

における前記接地用導体部が設けられた側面の幅と、同じか又はほぼ同じとすることで、前記接地用導体部の形成過程を容易にすることができる。

【0015】又、前記接地用導体部及び前記給電用導体部それぞれに、前記プリント基板に実装される実装用導体部を設け、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を広くすることによって、板状送Fアンテナの設置安定度を高めるようにしても構わない。逆に、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を狭くすることによって、板状送Fアンテナの周囲における回路部品の設置面積を広くするようにしても構わない。

【0016】又、前記プリント基板が、前記グランドパターンと電気的に接続される第1スルーホールと、前記給電部と電気的に接続される第2スルーホールと、を備えるとき、前記接地用導体部に、前記第1スルーホールに挿入されて前記グランドパターンと電気的に接続する挿入用導体部を設けるとともに、前記給電用導体部に、前記第2スルーホールに挿入されて前記給電部と電気的に接続する挿入用導体部を設けるようにしても構わない。

【0017】又、前記プリント基板が、複数のグランドパターンを有するとき、前記グランドパターンそれぞれの前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされるとともに、その形状が異なるものとしても構わないし、前記グランドパターンと同様、前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記プリント基板に設置されるものとしても構わない。

【0018】又、本発明の無線通信装置は、外部への通信信号の送信又は外部からの通信信号の受信の少なくともいずれか一方を行うアンテナを有する無線通信装置において、前記アンテナを、上述のいずれかの板状送Fアンテナとすることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】<第1の実施形態>本発明の第1の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。

【0020】図1のように、板状送Fアンテナ1が、グランドパターン8が表面に設けられたプリント基板7上に設けられるが、グランドパターン8は、図17と異なり、板状送Fアンテナ1が設置される領域に相当する領域13が欠けた形状となる。よって、プリント基板7上において、領域13は、誘電体層が現れた状態となっている。又、プリント基板7上の領域13には、給電点9が設けられている。

【0021】そして、板状送Fアンテナ1は、金属板を適切な形状に切り抜くとともに折り曲げることによって形成され、長手導体部1aと、グランドパターン8に接続された実装用導体部1cを有する接地用導体部1b

と、給電点9に接続された実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。このように、接地用導体部1b及び給電用導体部1dが、プリント基板7に対して平行に配置されている長手導体部1aに対して垂直になるように設けられることにより、送F形状を構成している。

【0022】このとき、接地用導体部1bの幅が長手導体部1aのA面の幅よりも狭められるとともに、実装用導体部1c、1eの幅がそれぞれ、接地用導体部1b及び給電用導体部1dそれぞれの幅と同じ幅とされる。

又、接地用導体部1bが長手導体部1aのA面の端部に設けられるとともに、給電用導体部1dが長手導体部1aのB面の接地用導体部1bが設けられた端部より少し離れた位置に設けられる。更に、実装用導体部1c、1eはそれぞれ、接地用導体部1b及び給電用導体部1dそれぞれの先端を折り曲げることによって形成される。

【0023】更に、このように設けられた板状送Fアンテナ1とプリント基板7の間には、板状送Fアンテナ1を安定させるとともに、図17と同様、板状送Fアンテナ1とプリント基板7の間のギャップを規定するための非金属のスペーサ6が挿入される。このスペーサ6は、板状送Fアンテナ1の長手導体部1aとプリント基板7の間に挿入され、接地用導体部1b及び給電用導体部1dより離れた位置に設置される。

【0024】このように構成することによって、図17の場合と異なり、長手導体部1aの下方に相当する位置の領域13にグランドパターンが無いので、通常の送Fアンテナの指向性パターンと異なり、無指向性に近くなる。即ち、プリント基板7に対して平行な方向を水平方向としたとき、その水平方向で利得が大きく、且つ、プリント基板7の表面側の利得が小さくなるような指向性とはならない。又、水平偏波の利得が、図17の場合に比べて太くなる。

【0025】よって、図2において、実線で示すように、垂直偏波に対して円状に近い指向性となるとともに、点線で示すように、水平偏波に対して円状に近い指向性となり、全体的に球状に近い指向性を示している。即ち、図1のような構成にすることで、図2に示すような指向性を示すことができ、垂直偏波及び水平偏波の両偏波での等方向性を高くすることができる。

【0026】<第2の実施形態>本発明の第2の実施形態について、図面を参照して説明する。図3は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0027】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8aが設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Aが設置される。この板状送Fアンテナ1Aは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部

11aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部11aが、その接地用導体部1bの設けられたA面と逆側の先端がプリント基板7に近づくように、 $\times 1 - \times 2$ で折り曲げられる。この長手導体部11aの先端部分とプリント基板7との間には、スペース6aが設けられる。このスペース6aは、図1に示すスペース6に比べ、その高さが低くなる。

【0028】この板状送Fアンテナ1Aの長手導体部11aは、図1に示す長手導体部1aを $\times 1 - \times 2$ で折り曲げることによって形成される。よって、プリント基板7の上面から見たとき、板状送Fアンテナ1Aの大きさを決める長手導体部11aにより占有される面積が、図1に示す板状送Fアンテナ1の大きさを決める長手導体部1aにより占有される面積より狭くなる。又、長手導体部11aの先端がプリント基板7に近づくように形成されるため、板状送Fアンテナ1Aの占有面積が、図1に示す板状送Fアンテナ1の占有面積より小さくなる。以上のことから、アンテナの小型化を図ることができる。とともに、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置などの設計の自由度が増す。

【0029】<第3の実施形態>本発明の第3の実施形態について、図面を参照して説明する。図4は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0030】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグラウンドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Bが設置される。この板状送Fアンテナ1Bは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部21aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部21aが、その接地用導体部1bと逆側の先端に向かって細くなるような形状とされる。この長手導体部21aの先端部分とプリント基板7との間には、スペース6bが設けられる。このスペース6bは、図1に示すスペース6に比べ、その長手導体部21a及びプリント基板7との設置面積が狭くなる。

【0031】この板状送Fアンテナ1Bの長手導体部21aは、図1に示す長手導体部1aの給電用導体部1dが設けられたB面の逆側となるC面を削ることによって形成される。よって、プリント基板7の上面から見たとき、板状送Fアンテナ1Bの大きさを決める長手導体部21aにより占有される面積が、図1に示す板状送Fアンテナ1の大きさを決める長手導体部1aにより占有される面積より狭くなる。そのため、板状送Fアンテナ1Bの占有面積が、図1に示す板状送Fアンテナ1の占有面積より小さくなる。以上のことから、アンテナの小型化

を図ることができる。とともに、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置などの設計の自由度が増す。

【0032】<第4の実施形態>本発明の第4の実施形態について、図面を参照して説明する。図5は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0033】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグラウンドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Cが設置される。この板状送Fアンテナ1Cは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部31aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部31aが、その給電用導体部1dが設けられたB面の逆側となるC面に切り込み16が設けられた形状とされる。この長手導体部31aの先端部分とプリント基板7との間には、スペース6が設けられる。

【0034】この板状送Fアンテナ1Cの長手導体部31aは、図1に示す長手導体部1aのC面を削って切り込み16を設けることによって形成される。このように切り込み16を設ける際、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置に応じた位置に設けるようにすることで、キャビの設計の自由度が増す。又、本実施形態のように、給電用導体部1dが設けられた面と逆側に切り込み16を設けたとき、アンテナの共振周波数に対する影響は少ないので、長手導体部31aの大きさを切り込み16の大きさに対して変化させる必要がない。

【0035】尚、本実施形態では、切り込み16を長手導体部1aのC面側に設けるようにして長手導体部31aを形成したが、C面側に設けるものと限定するわけではない。例えば、切り込みを長手導体部のB面側に設けるようにしたとき、長手導体部を流れる電流経路が長くなる。よって、元のアンテナの共振周波数とするために、長手導体部の大きさを小さくすることができる。

【0036】<第5の実施形態>本発明の第5の実施形態について、図面を参照して説明する。図6は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0037】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグラウンドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Dが設置される。この板状送Fアンテナ1Dは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部41aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部41aが、その接地用導体部1b及び給電用導体部1dが設けられた位置から離

れた位置に窓17が設けられた形状とされる。この長手導体部41aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6cが設けられる。このスペーサ6cは、図1に示すスペーサ6に比べ、その長手導体部41a及びプリント基板7との設置面積が狭くなる。

【0038】この板状送Fアンテナ1Dの長手導体部41aは、図1に示す長手導体部1aを切り抜いて窓17を設けることによって形成される。このように窓17を設ける際、プリント基板7を覆うためのキャピの支柱位置に応じた位置に設けるようにすることで、キャピの設計の自由度が増す。又、本実施形態のように、接地用導体部1b及び給電用導体部1dが設けられた位置から離れた位置に窓17を設けたとき、アンテナの共振周波数に対する影響は少ないので、長手導体部41aの大きさを切り込み17の大きさに対して変化させる必要がない。

【0039】尚、本実施形態では、窓17を接地用導体部1b及び給電用導体部1dが設けられた位置から離れた位置に設けるようにして長手導体部41aを形成したが、このような位置に設けるものと限定するわけではない。例えば、窓17を接地用導体部1b及び給電用導体部1dに近い位置に設けるようにしたとき、長手導体部を流れる電流経路が長くなる。よって、元のアンテナの共振周波数とするために、長手導体部の大きさを小さくすることができる。

【0040】<第6の実施形態>本発明の第6の実施形態について、図面を参照して説明する。図7は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0041】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Eが設置される。この板状送Fアンテナ1Eは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部1aと、実装用導体部11cを有する接地用導体部11bと、実装用導体部11eを有する給電用導体部11dとが設けられる。そして、接地用導体部11b及び実装用導体部11cそれぞれの幅が、長手導体部1aのA面の幅と同じ幅となる形状とされる。更に、長手導体部1aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6が設けられる。

【0042】この板状送Fアンテナ1Eの接地用導体部11b及び実装用導体部11cを形成する際、図1に示す板状送Fアンテナ1の接地用導体部1b及び実装用導体部1cを形成するように、金属板を長手導体部1aと異なる幅に切り抜く必要がない。即ち、長手導体部1aのA面の幅と同じ幅で切り抜かれた金属板を折り曲げることによって、接地用導体部11b及び実装用導体部11cが形成される。よって、接地用導体部11b及び実

装用導体部11cの形成課程が容易になる。又、実装用導体部11cの幅が広がるために安定性が増し、長手導体部1aの長さが短い場合などではスペーサ6が不要となる。

【0043】<第7の実施形態>本発明の第7の実施形態について、図面を参照して説明する。図8は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0044】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Fが設置される。この板状送Fアンテナ1Fは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部1aと、実装用導体部21cを有する接地用導体部21bと、実装用導体部11eを有する給電用導体部11dとが設けられる。そして、接地用導体部21b及び実装用導体部21cは、実装用導体部21cの幅が、接地用導体部21bの幅より広くなる形状とされる。又、給電用導体部11d及び実装用導体部11eは、実装用導体部11eの幅が、給電用導体部11dの幅より広くなる形状とされる。更に、長手導体部1aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6が設けられる。

【0045】この板状送Fアンテナ1Fの実装用導体部21c、11eを形成する際、それぞれの幅が接地用導体部21b及び給電用導体部11dの幅より広くなるように、金属板を切り抜くとともに折り曲げられて形成される。よって、接地用導体部21b及び給電用導体部11dそれぞれの幅が狭い場合でも、実装用導体部21c、11eの幅が広くなるために安定性が増し、長手導体部1aの長さが短い場合などではスペーサ6が不要となる。尚、本実施形態では、実装用導体部21c、11eの幅がともに広いものとしたが、どちらか一方のみ、その幅が広いものとしても構わない。

【0046】<第8の実施形態>本発明の第8の実施形態について、図面を参照して説明する。図9は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0047】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Gが設置される。この板状送Fアンテナ1Gは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部1aと、実装用導体部31cを有する接地用導体部31bと、実装用導体部21eを有する給電用導体部21dとが設けられる。そして、接地用導体部31b及び実装用導体部31cは、実装用導体部31cの幅が、接地用導体部31bの幅より狭くなる形状とされる。又、給電用導体部21d及び実装用導体部21eは、実装用導体部

21eの幅が、給電用導体部21dの幅より狭くなる形状とされる。更に、長手導体部1aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6が設けられる。

【0048】この板状送Fアンテナ1Gの実装用導体部31c、21eを形成する際、それぞれの幅が接地用導体部31b及び給電用導体部21dの幅より狭くなるように、金属板を切り抜くとともに折り曲げられて形成される。よって、接地用導体部31b及び給電用導体部21dそれぞれの幅が広い場合でも、実装用導体部31c、21eの幅が狭くなるために、板状送Fアンテナ1Gを設置したとき、プリント基板7への設置面積が狭くなるため、他部品を設置するための領域が広くなり、部品を設置するための設計の自由度が増す。尚、本実施形態では、実装用導体部31c、21eの幅がともに狭いものとしたが、どちらか一方のみ、その幅が狭いものとしても構わない。

【0049】尚、第1～第8の実施形態において、板状送Fアンテナを安定して設置するためにスペーサが設けられるようにしているが、板状送Fアンテナのみで安定しているならば、必ずしも、スペーサを設ける必要がない。

【0050】<第9の実施形態>本発明の第9の実施形態について、図面を参照して説明する。図10は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。尚、図3と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0051】本実施形態では、第2の実施形態（図3）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Hが設置される。この板状送Fアンテナ1Hは、第2の実施形態における板状送Fアンテナ1Aと同様、長手導体部51aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部51aが、その接地用導体部1bの設けられたA面と逆側の先端1fがプリント基板7に接するように、X1-X2で折り曲げられる。

【0052】この板状送Fアンテナ1Hの長手導体部51aは、図3に示す長手導体部11aと同様、図1に示す長手導体部1aをX1-X2で折り曲げることによって形成される。よって、プリント基板7の上面から見たとき、板状送Fアンテナ1Hの大きさを決める長手導体部51aにより占有される面積が、図1に示す板状送Fアンテナ1の大きさを決める長手導体部1aにより占有される面積より狭くなる。

【0053】又、長手導体部51aの先端1fがプリント基板7に接するように形成されるため、板状送Fアンテナ1Hの占有面積が、図1に示す板状送Fアンテナ1の占有面積より小さくなるとともに、先端1fで支えることができるためにスペーサが不要となる。以上のことから、アンテナの小型化を図ることができるとともに、

プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置などの設計の自由度が増す。

【0054】<第10の実施形態>本発明の第10の実施形態について、図面を参照して説明する。図11は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。

尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0055】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Iが設置される。この板状送Fアンテナ1Iは、第1の実施形態における板状送Fアンテナ1と同様、長手導体部61aと、実装用導体部11cを有する接地用導体部11bと、実装用導体部21eを有する給電用導体部21dとが設けられる。

【0056】そして、長手導体部61aが、第3の実施形態の長手導体部21a（図4）と同様、先端1fに向かって細くなるようにされ、又、第4の実施形態の長手導体部31a（図5）と同様、給電用導体部1dが設けられたB面の逆側に切り込み16が設けられ、更に、第9の実施形態の長手導体部51a（図10）と同様、先端1fがプリント基板7に接するようにX1-X2で折り曲げられる。又、第6の実施形態（図7）と同様、接地用導体部11b及び実装用導体部11cそれぞれの幅は、長手導体部61aの最も広い幅と同じ幅とされとともに、第8の実施形態（図9）と同様、実装用導体部21eの幅が、給電用導体部21dの幅より狭くなるように形成される。

【0057】尚、本実施形態では、第3、第4、第6、第8、及び第9の実施形態それぞれにおける板状送Fアンテナの持つ特徴を組み合わせて形成された板状送Fアンテナとしたが、第2～第9の実施形態それぞれにおける板状送Fアンテナの特徴のいずれかを組み合わせた別の板状送Fアンテナとしても構わない。このようにすることで、板状送Fアンテナが設置されるプリント基板を覆うキャビの形状に対して最適なものとして行うことができる。

【0058】<第11の実施形態>本発明の第11の実施形態について、図面を参照して説明する。図12は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。

尚、図11と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0059】本実施形態では、第10の実施形態（図11）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状送Fアンテナ1Jが設置される。この板状送Fアンテナ1Jは、長手導体部61aと、挿入用導体部41cを有する接地用導体部41bと、挿入用導体部31eを有する給電用導体部31dとが設けられる。尚、プリント基板7には、グランドパターンと電気的に接続するためのスルーホール2

0aと、給電部と電氣的に接続するためのスルーホール20bとが設けられる。

【0060】そして、接地用導体部41bの幅が長手導体部61eの最も広い幅と同じ幅とされるとともに、挿入用導体部41cがスルーホール20aに挿入されるように、接地用導体部41bより突出した形状とされる。又、挿入用導体部31eは、スルーホール20bに挿入されるように、給電用導体部31dより突出した形状とされる。このように、挿入用導体部41c及び挿入用導体部31eをそれぞれ、スルーホール20a、20bに挿入することによって、板状送Fアンテナ1Jをプリント基板7上に安定して設置することができる。

【0061】尚、本実施形態では、第3、第4、第6、及び第9の実施形態それぞれにおける板状送Fアンテナの持つ特徴を組み合わせて形成された板状送Fアンテナとしたが、第1～第6及び第9の実施形態それぞれにおける板状送Fアンテナの特徴のいずれか、又は、これらの特徴のいずれかを組み合わせた別の板状送Fアンテナとしても構わない。このようにすることで、板状送Fアンテナが設置されるプリント基板を覆うキャビの形状に対して最適なものとして行うことができる。

【0062】又、上述の第1～第11の実施形態において、プリント基板7の表面及び裏面のそれぞれに、グラウンドパターン8a、8bが設けられる場合、図13

(a)のように、板状送Fアンテナ1、1A～1Jが設けられる位置に相当する領域13a、13bのパターンが取り除かれる。このようなグラウンドパターン8a、8bにおいて、領域13a、13bの形状を同等のものとする必要がなく、その形状を異なるものとして指向性パターンを調節することができる。このとき、板状送Fアンテナ1の接地用導体部1bにおける実装用導体部1cがグラウンドパターン8aに接続されるように領域13aの形状を設定しても構わないし、実装用導体部1cがスルーホールを介してグラウンドパターン8bに接続されるように領域13bの形状を設定しても構わない。

【0063】更に、プリント基板7が4層であり、その表面、第1層と第2層の間、第2層と第3層の間、第3層と第4層の間のそれぞれに、グラウンドパターン8c～8fが設けられる場合、図13(b)のように、板状送Fアンテナ1が設けられる位置に相当する領域13c～13fのパターンが取り除かれる。このようなグラウンドパターン8c～8fにおいて、図13(a)の場合と同様、領域13c～13fの形状を同等のものとする必要がなく、その形状を異なるものとして指向性パターンを調節することができる。このとき、板状送Fアンテナ1の接地用導体部1bにおける実装用導体部1cがグラウンドパターン8c～8fのいずれかに電氣的に接続されるように、領域13c～13fの形状を設定する。

【0064】尚、複数層で構成されるプリント基板として、4層のものを例に挙げたが、4層に限るものではない。

い。又、このような複数層で構成されるプリント基板の表面にグラウンドパターンを備えるとき、図13(a)のように、プリント基板の表裏それぞれにグラウンドパターンを備えるときと同様、プリント基板の表面及び各層の間に備えられたグラウンドパターンと類似した形状とする。

【0065】又、第1～第11の実施形態において、プリント基板に設けられたグラウンドパターンを、板状送Fアンテナの長手導体部の下方に位置する部分を除いた形状としているが、長手導体部に付した領域全てに対応する部分でなく、その一部を除いた形状でも構わない。

尚、第9の実施形態のように、長手導体部の先端部分がプリント基板と接触する場合は、グラウンドパターンの形状を、必ず、長手導体部の先端部分が接触する部分を除いた形状とする必要がある。

【0066】＜第12の実施形態＞本発明の第12の実施形態について、図面を参照して説明する。図14は、本実施形態の板状送Fアンテナの外観斜視図である。

尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0067】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の形状の板状送Fアンテナ1を使用する。この板状送Fアンテナ1が、板状送Fアンテナ1の長手導体部1eの下方に相当する位置の領域14が切り取られたプリント基板7eの表面上に設置される。又、このプリント基板7eの表面全面にグラウンドパターン8eが設けられている。よって、グラウンドパターン8eに板状送Fアンテナ1の接地用導体部1bにおける実装用導体部1cが実装されて電氣的に接続される。更に、プリント基板7eが領域14が切り取られた形状となるため、スペーサ6が不要となる。

【0068】このように、プリント基板7eにおいて、板状送Fアンテナ1の長手導体部1eの下方に相当する位置の領域14が切り取られているため、第1の実施形態と同様、図17の場合と異なり、その指向性の偏りを低減させて、垂直偏波及び水平偏波の両偏波での等方向性を高くすることができる。

【0069】尚、本実施形態において、プリント基板7eの表面にグラウンドパターン8eが設けられているものを例としているが、第1～第11の実施形態と同様、表面及び裏面をグラウンドパターンを設けられるプリント基板としても構わないし、各層の間にグラウンドパターンが設けられるような複数層のプリント基板としても構わない。このとき、それぞれのグラウンドパターンの形状は異なるものとして、指向性パターンを調節するようにしても構わない。

【0070】又、本実施形態において、板状送Fアンテナとして、第1の実施形態と同様の形状の板状送Fアンテナ1を用いたが、第2～第11の実施形態それぞれで用いられた板状送Fアンテナ1A～1Jとしても構わない。

い、尚、このとき、スペーサが用いられているものについては、スペーサは不要となる。

【0071】又、本実施形態において、プリント基板を、板状送Fアンテナの長手導体部の下方に位置する部分を除いた形状としているが、長手導体部に応じた領域全てに対応する部分でなく、その一部を除いた形状でも構わない。尚、第9の実施形態のような板状送Fアンテナが設置される場合は、その長手導体部の先端部分がプリント基板と接触するように折り曲げられているため、プリント基板の形状を、必ず、長手導体部の先端部分が接触する部分を除いた形状とする必要がある。

【0072】＜本発明のアンテナを備えた無線通信装置の一例＞第1～第12の実施形態のような構成のアンテナが設けられた無線通信装置について、以下に説明する。図15は、本実施例の無線通信装置の内部構成を示すブロック図である。

【0073】図15に示す無線通信装置は、外部より音声や映像やデータが入力される入力部100と、入力部100に入力されたデータを符号化する符号化回路101と、符号化回路101で符号化されたデータを変調する変調回路102と、変調回路102で変調された信号を増幅して安定した送信信号とする送信回路103と、信号の送受信を行うアンテナ104と、アンテナ104で受信された受信信号を増幅するとともに所定の周波数域の信号を通過させる受信回路105と、受信回路105で増幅された受信信号の検波を行って復調する復調回路106と、復調回路106より与えられる信号を復号化する復号化回路107と、復号化回路107で復号化された音声や映像やデータなどを出力する出力部108とを有する。

【0074】このような無線通信装置によると、まず、マイクやカメラやキーなどのような入力部100によって入力される音声や映像やデータが、符号化回路101で符号化される。次に、この符号化されたデータが、変調回路102において、所定の周波数の搬送波で変調されると、この変調された信号が送信回路103で増幅される。そして、第1～第12の実施形態で説明した板状送Fアンテナで構成されたアンテナ104より、送信信号として放射される。

【0075】又、アンテナ104より受信信号が入射されると、まず、受信回路105で増幅されるとともに、この受信回路105に設けられるフィルタ回路などによって、所定の周波数域の信号が通過されて、復調回路106に送出される。次に、復調回路106では、受信回路105より与えられる信号を検波することによって復調を行い、このように復調された信号が復号化回路107で復号化される。そして、復号化回路107で復号化されることによって得た音声や映像やデータが、スピーカやディスプレイなどの出力部108に出力される。

【0076】この無線通信装置において、第1～第12

の実施形態のような板状送Fアンテナがアンテナ104として使用されるとき、このアンテナ104が設置されるプリント基板には、符号化回路101、変調回路102、送信回路103、受信回路105、復調回路106、復号化回路107が、回路パターンとして形成される。

【0077】又、本例における無線通信装置が、無線通信機能を有するPDAでも構わないし、図16のように、PDA110に挿入されて使用されるとともに無線通信機能を有するCFカード111でも構わない。図16のように、CFカード111のアンテナ内蔵部112に板状送Fアンテナ113が設けられるとき、CFカードは、挿入するPDAの操作性と外観が重視される。そのため、板状送Fアンテナ113が設置されるプリント基板を覆うキャビの形状に最適となる上述の各実施形態で説明したような特徴を有する板状送Fアンテナが選択されて設置される。

【0078】

【発明の効果】本発明によると、板状送Fアンテナが設置されるプリント基板において、板状送Fアンテナの下方に位置する部分のグラウンドパターンが取り除かれているので、アンテナの指向性パターンが垂直・水平の両偏波での等方向性を高めることができる。よって、このようにプリント基板に設置された板状送Fアンテナを無線通信装置に用いたとき、ダイバーシティを使うことなく1つのアンテナでの信号の送受信が可能となるため、アンテナシステム及び無線通信装置の小型化及び簡略化を図ることができる。

【0079】又、板状送Fアンテナの長手導体部の形状を折り曲げたり、先端を細くすることで、板状送Fアンテナの占有体積を小さくすることができ、アンテナの小型化を図ることができるとともに、プリント基板を覆うキャビの設計の自由度が増す。又、板状送Fアンテナの長手導体部に切り込みや窓部を設けることによって、プリント基板を覆うキャビの設計の自由度が増す。更に、板状送Fアンテナの長手導体部の先端部がプリント基板に接触するようにすることで、板状送Fアンテナの設置安定度が増すので、板状送Fアンテナとプリント基板の間に挿入してアンテナの安定化を図るスペーサが不要となる。

【0080】又、板状送Fアンテナの接地用導体部の幅を、長手導体部に設けられた側面の幅と、同じか又はほぼ同じとすることで、接地用導体部の形成過程を容易にすることができる。又、板状送Fアンテナの接地用又は給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を広くしたり、スルーホールに挿入する挿入用導体部を設けることで、板状送Fアンテナの設置安定度を高めることができる。又、板状送Fアンテナの接地用又は給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を狭くすることで、板状送Fアンテナの周囲における回路部品の設置

面積を広くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図2】図1の板状送Fアンテナの指向性パターン。

【図3】本発明の第2の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図4】本発明の第3の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図5】本発明の第4の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図6】本発明の第5の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図7】本発明の第6の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図8】本発明の第7の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図9】本発明の第8の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図10】本発明の第9の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図11】本発明の第10の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図12】本発明の第11の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図13】プリント基板に複数のグラウンドパターンが設けられたときの各グラウンドパターンの形状を表す図。

【図14】本発明の第12の実施形態の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図15】本発明の板状送Fアンテナを設けた無線通信装置の内部構成を示すブロック図。

【図16】本発明の板状送Fアンテナを設けたCFカードを示す図。

【図17】従来の板状送Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図18】ダイポールアンテナを示す図。

【図19】図18のダイポールアンテナの指向性パターン。

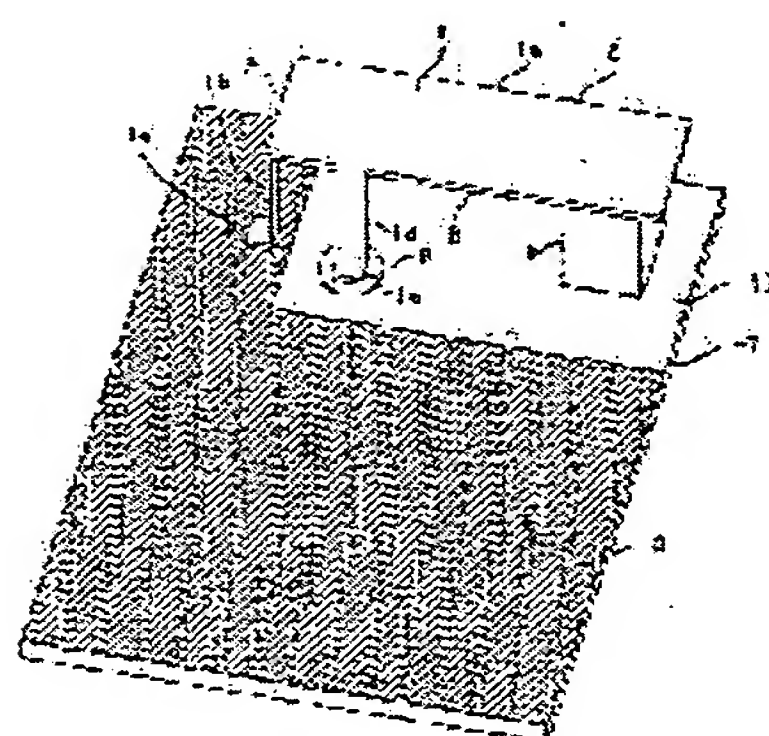
【図20】モノポールアンテナを示す図。

【図21】送受信動作を行うFDAの様子を示す図。

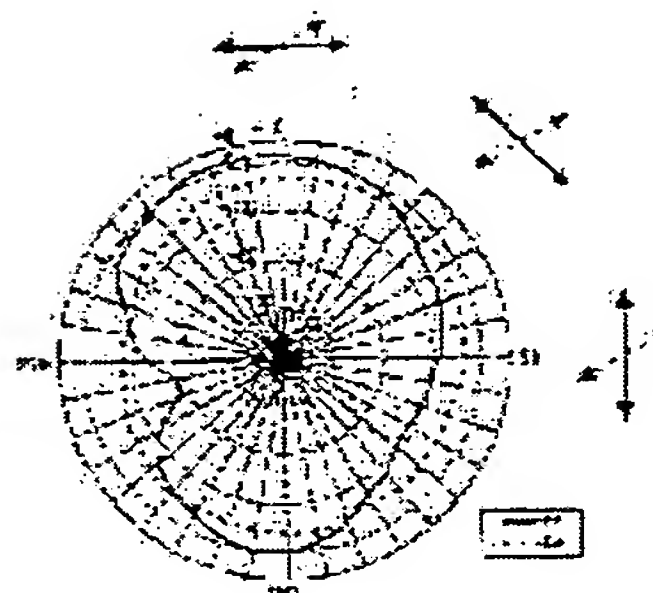
【符号の説明】

- 1, 1A~1J 板状送Fアンテナ
- 5, 5a~5c スペース
- 7, 7a プリント基板
- 8, 8a~8h グラウンドパターン
- 9 給電点

【図1】



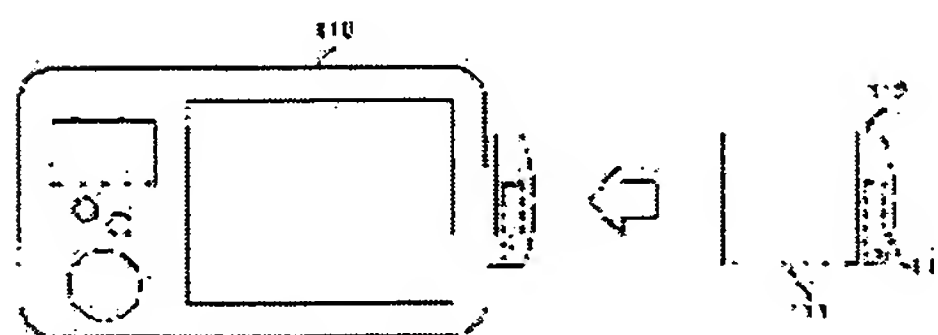
【図2】



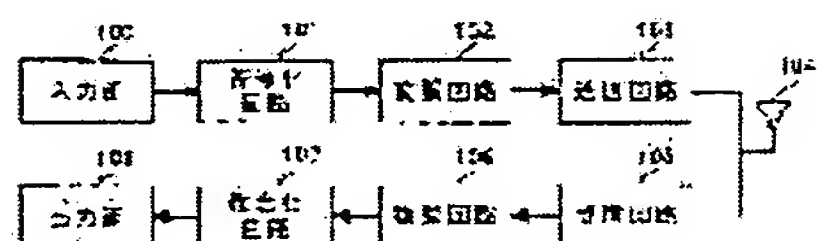
【図18】



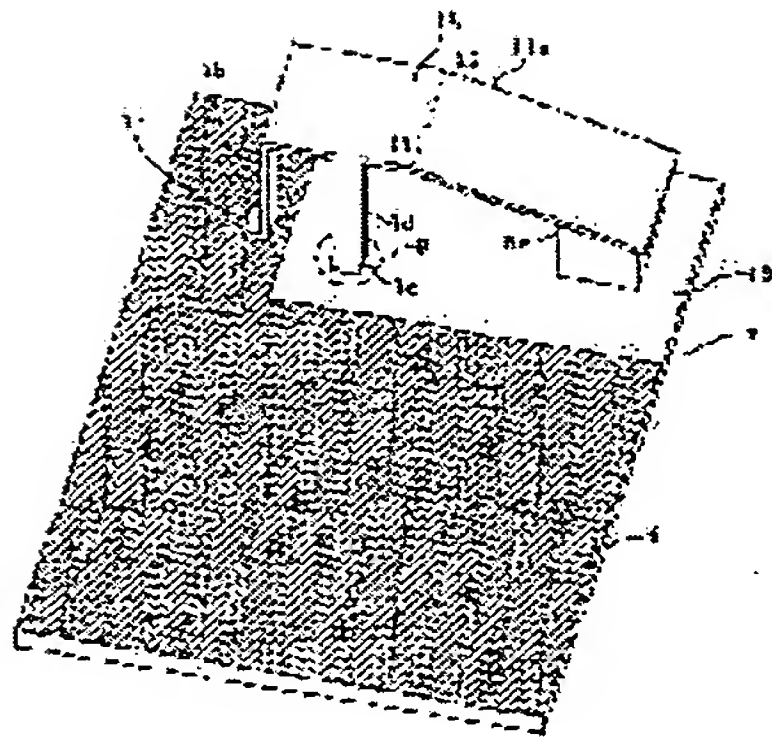
【図16】



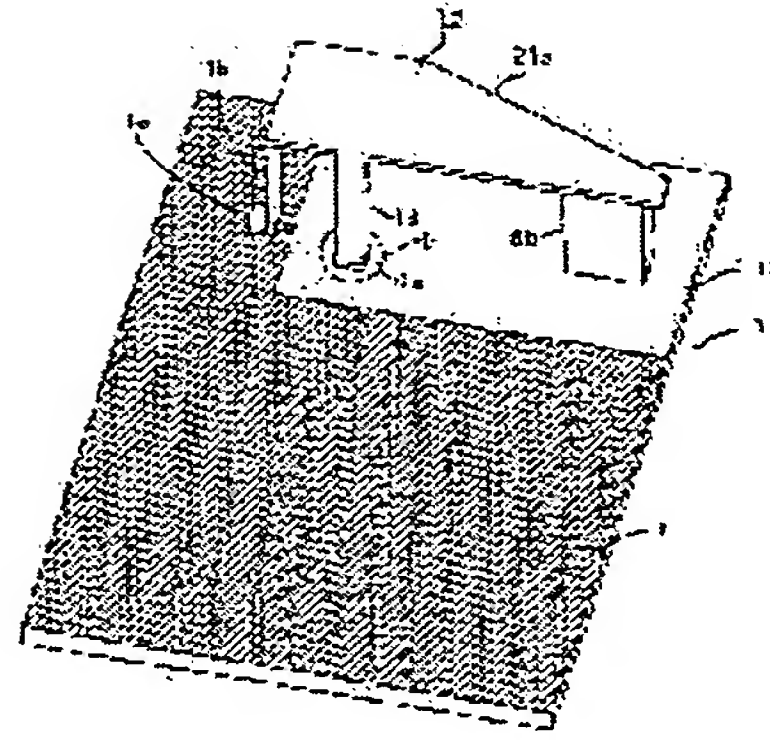
【図15】



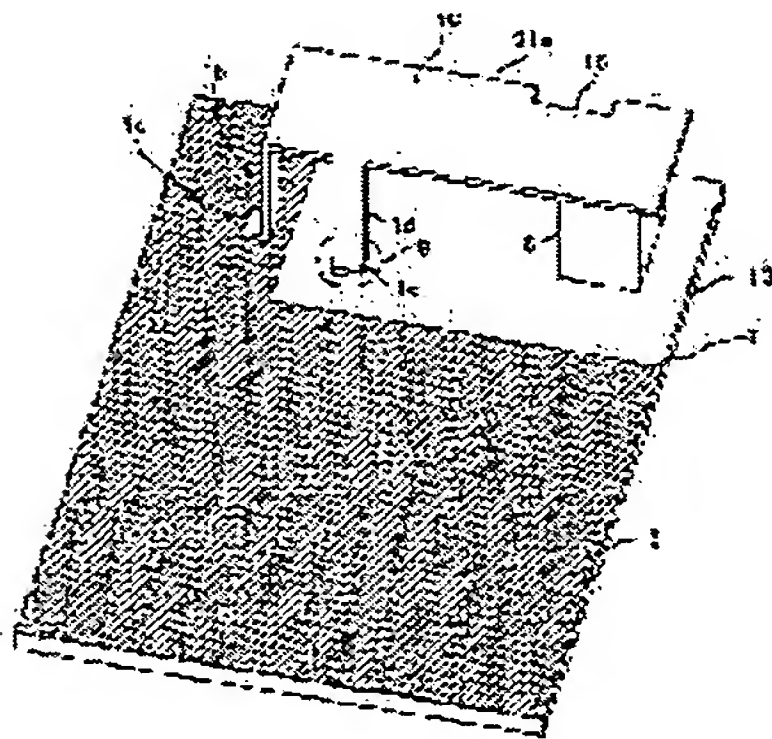
【図3】



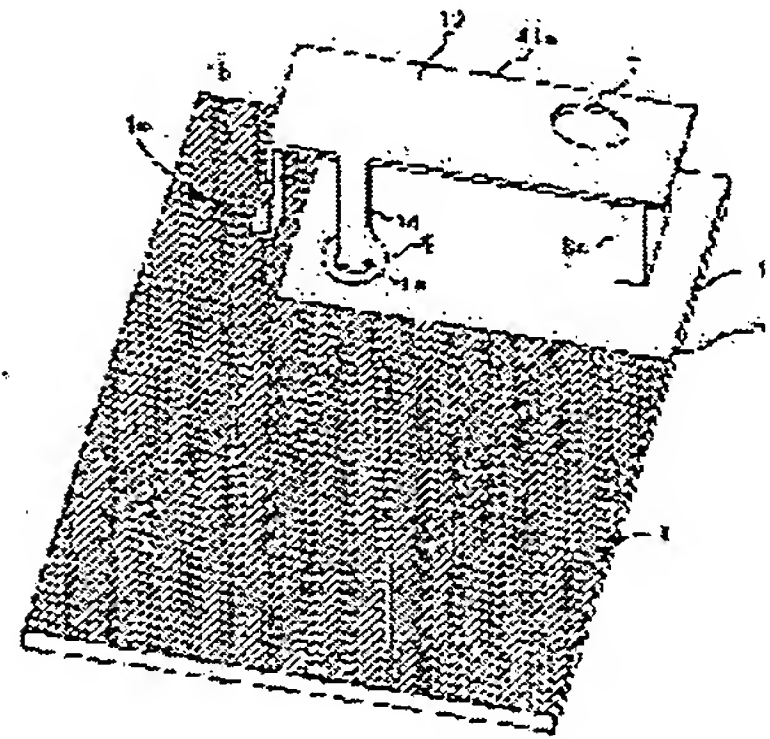
【図4】



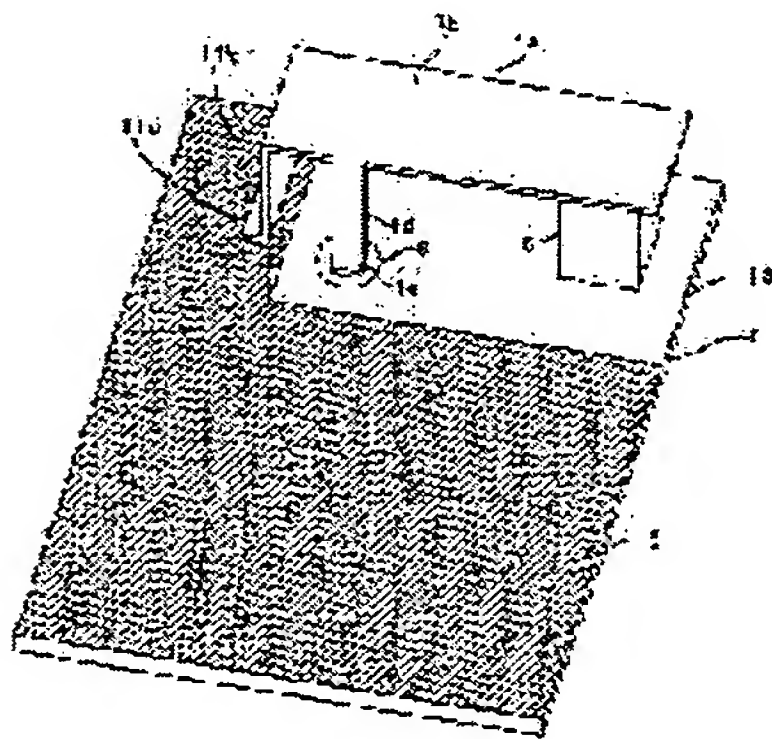
【図5】



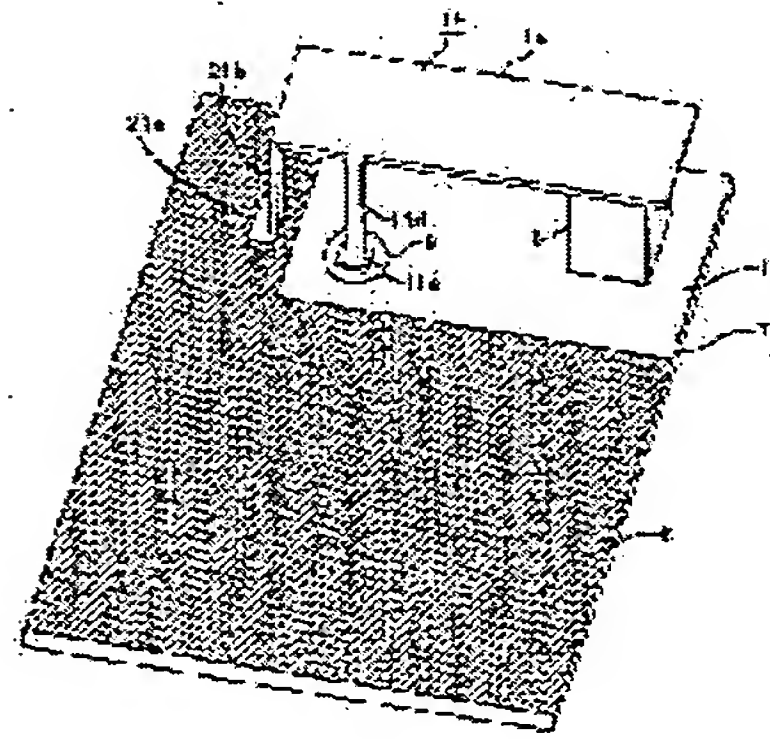
【図6】



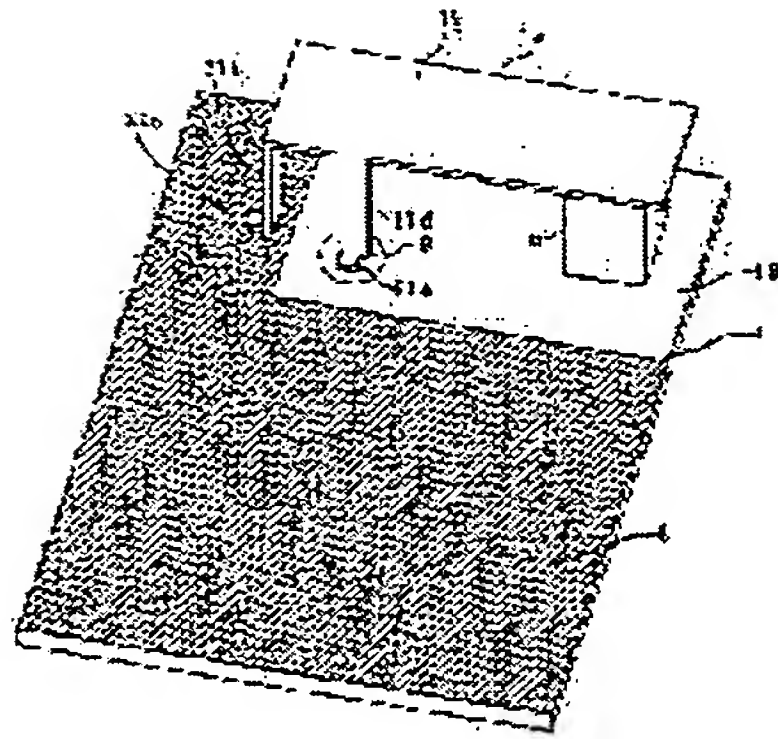
【図7】



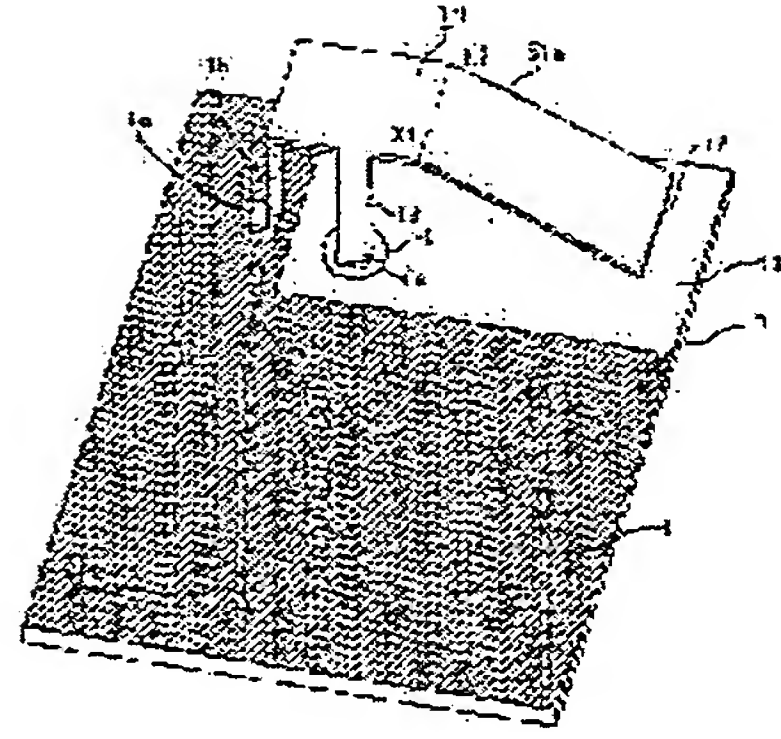
【図8】



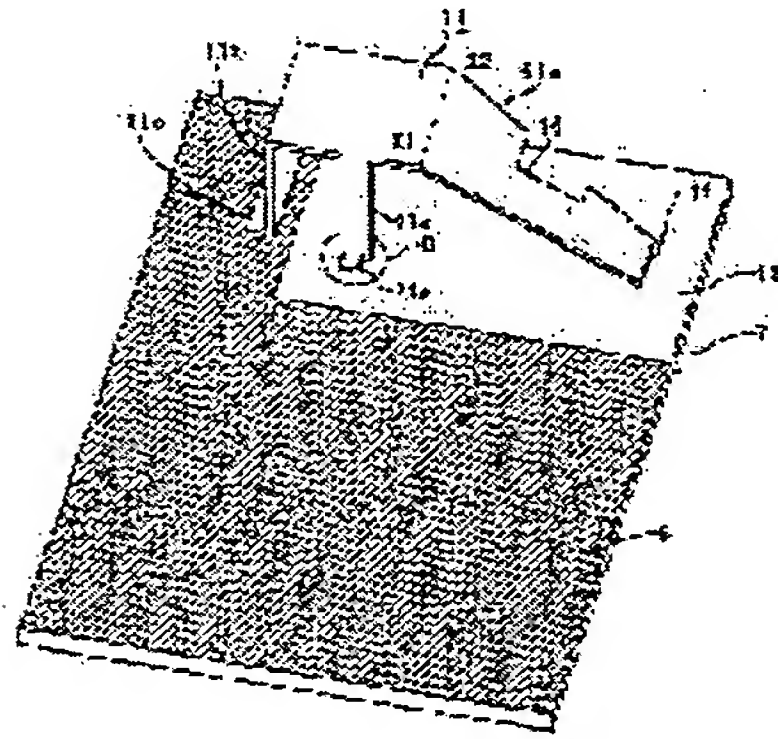
【図 9】



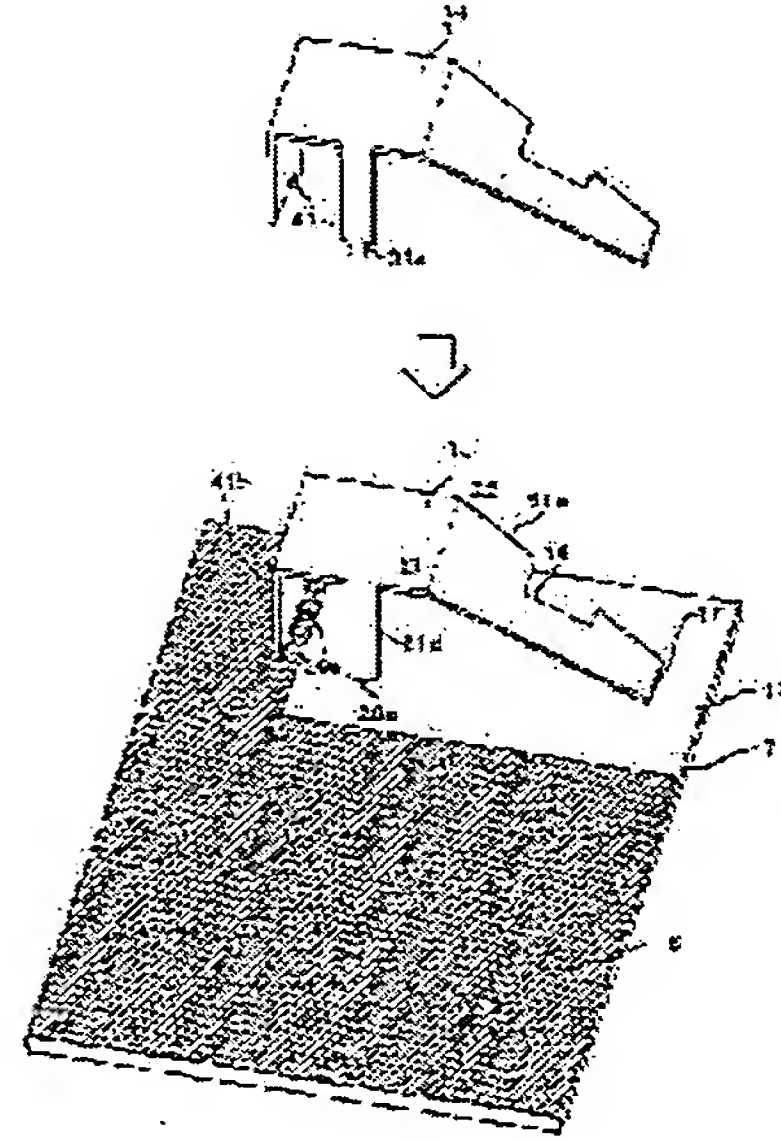
【図 10】



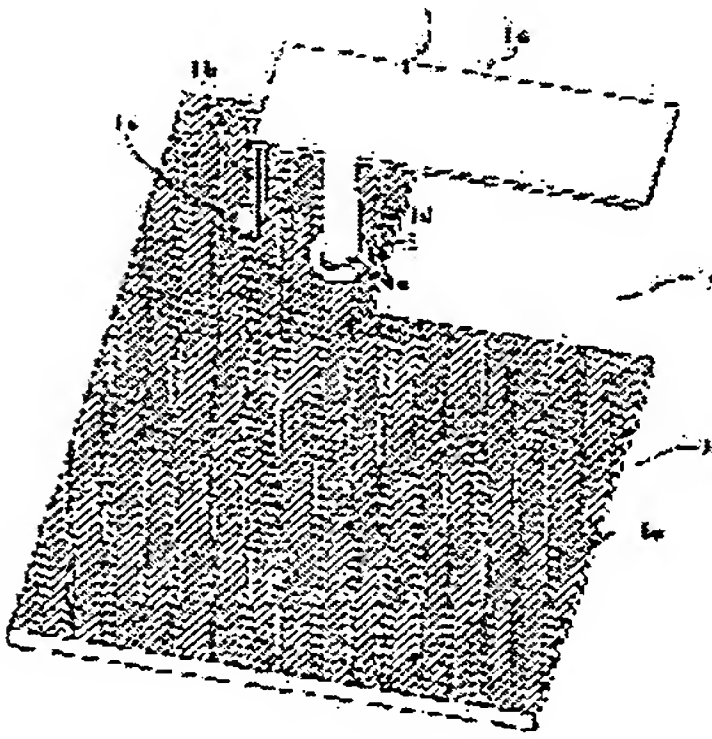
【図 11】



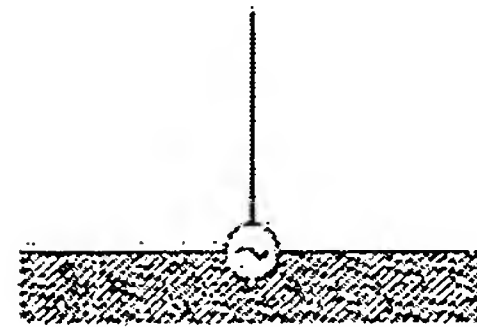
【図 12】



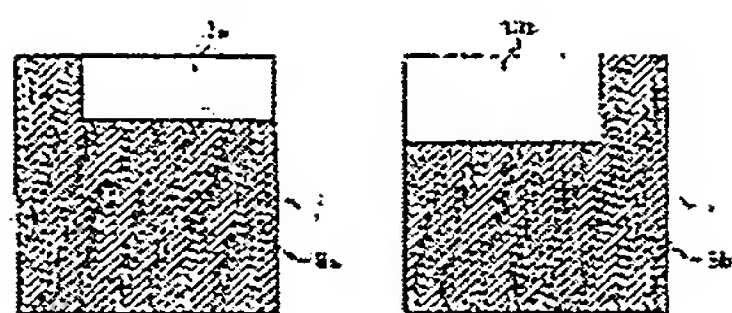
【図 14】



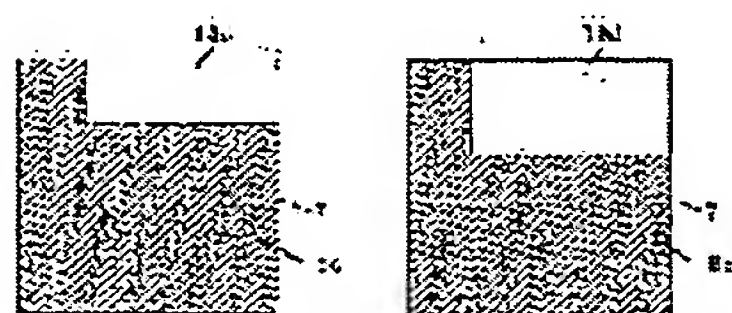
【図 20】



【図13】

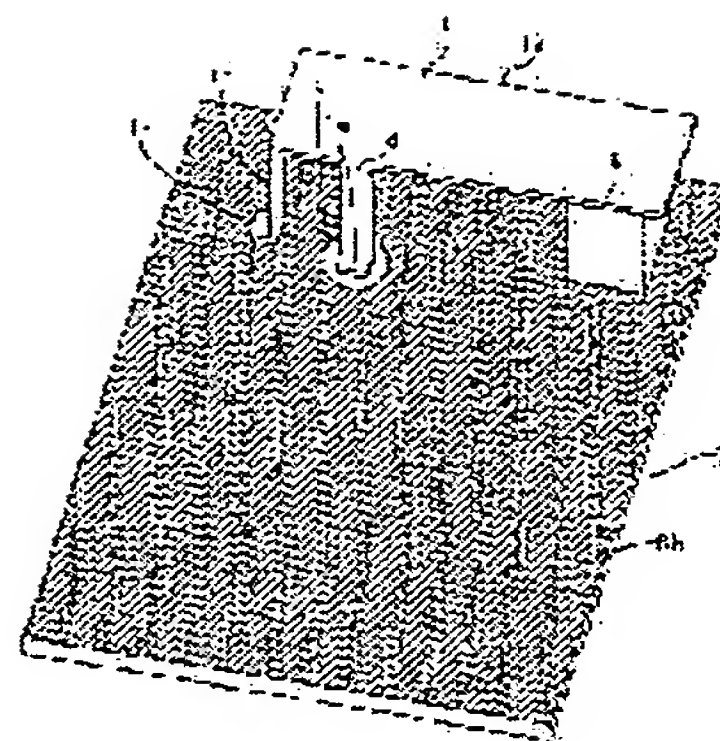


(a)

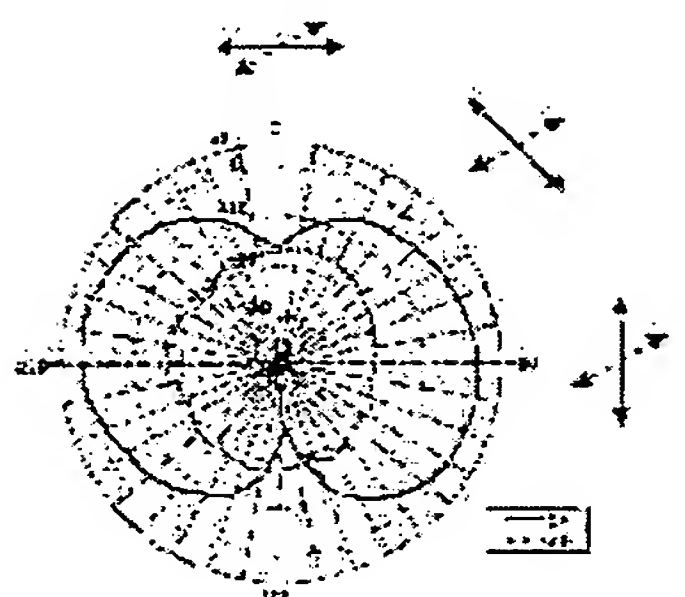


(b)

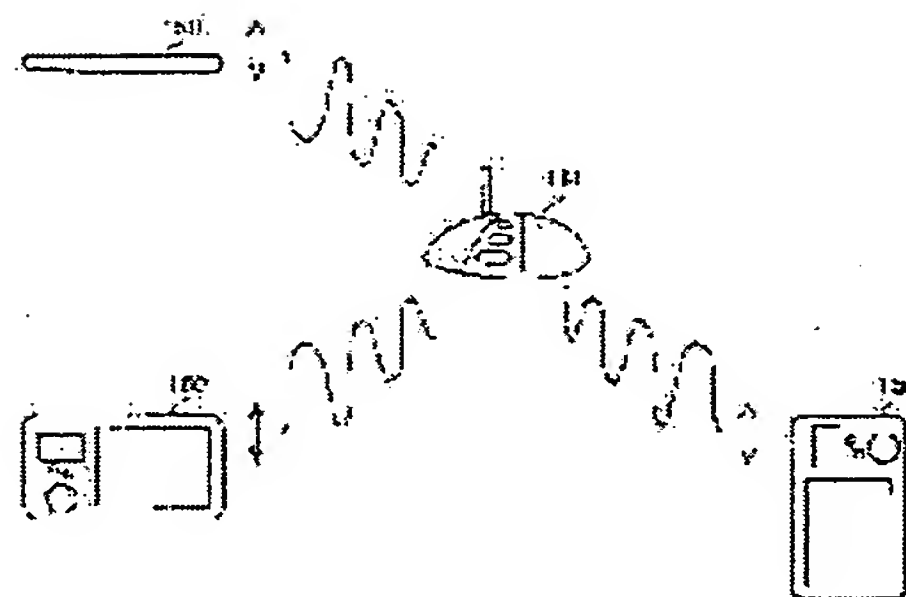
【図17】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 久松
東京都小平市上水南町4丁目5-7-101

Fターム(参考) 5J045 AA05 AA21 DA08 HA06 MA04
HA01
5J046 AA04 AA07 AB13 PA01 PA07
5J047 AA04 AA07 AB13 FD01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.